

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 964 218 A2

US:
~~6302196~~
638 100

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.12.1999 Patentblatt 1999/50

(51) Int. Cl.⁶: F28D 1/03, F28D 1/053

(21) Anmeldenummer: 99109324.6

published
December 15, 1999

(22) Anmeldetag: 28.05.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Haussmann, Roland
69168 Wiesloch (DE)

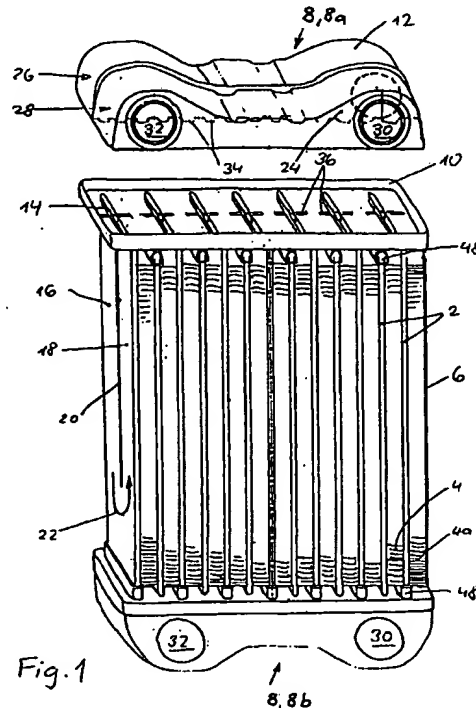
(30) Priorität: 08.06.1998 DE 19825561

(74) Vertreter:
Dr. Elisabeth Jung
Dr. Jürgen Schirdewahn
Dipl.-Ing. Claus Gernhardt
Clemensstrasse 30
80803 München (DE)

(71) Anmelder:
Valeo Klimatechnik GmbH
68766 Hockenheim (DE)

(54) Wärmetauscher mit verrippten Flachrohren, insbesondere Heizungswärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge

(57) Bei einem Wärmetauscher für Kraftfahrzeuge mit verrippten Flachrohren (2) ist deren Rohrrinnenraum (38) jeweils mit Sammlern (8a,8b) verbunden, von denen ein erster (8a) im Bereich der ersten Enden und ein zweiter (8b) im Bereich der zweiten Enden der Flachrohre (2) angeordnet ist. Die Flachrohre (2) sind in einzelner oder gruppenweiser Folge abwechselnd an ihren ersten Enden von dem ersten Sammler (8a) und an ihren zweiten Enden von dem zweiten Sammler (8b) aus durch zwei unterschiedliche innere Wärmetauschfluide beaufschlagbar, wobei jeder Sammler (8a;8b) mit Zulauf (30) und Rücklauf (32) des betreffenden Wärmetauschfluids ausgebildet ist. Die Enden der Flachrohre (2), die ihrem Sammler (8a,8b) abgewandt sind, haben eine U-förmige Strömungsumkehr (22) im Flachrohr (2).



EP 0 964 218 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, insbesondere Heizungswärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge, mit verrippten Flachrohren, mit den weiteren Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0002] Bei derartigen Wärmetauschern ist es üblich (vgl. z.B. US 5174373), je einen Sammler im Bereich beider Enden der verrippten Flachrohre anzuordnen und dabei ein inneres Wärmetauschfluid der Flachrohre von dem einen Sammler her durch den jeweiligen Rohrinnenraum der Flachrohre zum anderen Sammler zu leiten.

[0003] Es ist auch schon bekannt (vgl. z.B. DE 44 46 817 A1), nur einen mit Zulauf und Rücklauf versehenen Sammler zu verwenden, an den das jeweilige verrippte Flachrohr mit seinem Rohrinnenraum mehrflutig angeschlossen ist, wobei die Enden der Flachrohre, welche dem Sammler abgewandt sind, mit einer Umlenkeinrichtung für die Fluten versehen sind.

[0004] Schließlich ist es z. B. von der Kombination eines Wasserkühlers eines Motorkühlkreislafs und eines Verflüssigers einer Kraftfahrzeugklimaanlage, einem Motorölkühler oder einem Ladeluftkühler bekannt, von verschiedenen inneren Wärmetauschflüiden beaufschlagte Wärmetauscher in Strömungsrichtung des äußeren Wärmetauschfluids, bei Kraftfahrzeugen meist der Umgebungsluft, hintereinander oder nebeneinander anzuordnen (DE-G 91 11 412.8 U1). Eine solche multifunktionelle Anordnung erfordert neben dem baulichen Aufwand für mehrere Wärmetauscher, der sich insbesondere in Material- und Fertigungskosten äußert, auch für deren Anordnung einen relativ großen Raumbedarf, der gerade bei Anordnung in Kraftfahrzeugen besonders kritisch ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche multifunktionelle Anordnung für Kraftfahrzeuge hinsichtlich Material-, Fertigungs- und insbesondere Raum Aufwand mindestens für bestimmte Anwendungsfälle weiter zu optimieren.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Wärmetauscher mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Hierbei werden die Funktionen von zwei Wärmetauschern mit Beaufschlagbarkeit durch zwei verschiedene innere Wärmetauschfluide in einem einzigen Wärmetauscher integriert. Die angestrebte Optimierung ist dann besonders günstig erreicht, wenn die beiden unterschiedlichen Wärmetauschkfunktionen in zeitlicher Folge nutzbar gemacht werden, wobei dann die Verrippung der Flachrohre, die für die momentane Wärmetauschkfunktion nicht gebraucht wird, die Verrippung der für die momentane Wärmetauschkfunktion aktiven Flachrohre für den Wärmetausch mit dem äußeren Wärmetauschfluid ergänzt. In diesem Fall kann es sogar ausreichen, die gesamte Verrippung des Wärmetauschers nur nach der einen Wärmetauschkfunktion auszulegen, die eine maximale äußere Wärmetauschfläche benötigt. Im

Grenzfall kann man also sogar die äußere Verrippung gegenüber den bekannten einzelnen Wärmetauschern halbieren. In jedem Fall braucht bei der Fertigung nur ein einziger Wärmetauschertyp für mehrere Funktionen hergestellt und bei der Montage im Kraftfahrzeug angeordnet zu werden, was zu erheblichen Einsparungen an Material, Herstellungskosten und Montagekosten führt. Auch der erforderliche Einbauraum im Kraftfahrzeug kann im obigen Zusammenhang minimal gehalten werden.

[0007] Die Unteransprüche 2 bis 6 betreffen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0008] Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht in Richtung der Strömung von Umgebungsluft als äußerem Wärmetauschfluid auf eine Ausbildungsform eines Wärmetauschers nach Anspruch 1 in teilweise geschnittener und teilweise Explosionsdarstellung;

Fig. 2 eine funktionelle Ansicht eines einzelnen Flachrohres mit weggelassener Verrippung;

Fig. 3 eine funktionelle Ansicht eines Wärmetauschers gemäß Fig. 1; sowie die

Fig. 4 und 5 Teilschnitte eines Wärmetauschers gemäß Fig. 1 in Längsrichtung der Flachrohre mit Darstellung unterschiedlicher Arten des Endabschlusses an den Enden der Flachrohre, die ihrem Sammler abgewandt sind.

[0009] Bei allen dargestellten Wärmetauschern ist ein Block aus parallel zueinander angeordneten Flachrohren 2 vorgesehen, die eine gemeinsame Verrippung durch Zickzacklamellen 4 aufweisen, die mindestens an die Flachseiten der Flachrohre 2 anschließen. Zusätzlich kann auch noch eine entsprechende Verrippung 4a an der äußeren Flachseite eines jeweils außen liegenden Flachrohres 2 vorgesehen sein, an die ein äußeres seitliches Abschlußblech 6 anschließt.

[0010] Allen Ausführungsbeispielen ist weiter gemeinsam, daß eine Gruppe von Flachrohren 2 mit einem Sammler 8 kommuniziert, welcher zweiteilig aus einem Rohrboden 10 und einem Deckel 12 zusammengesetzt ist. Der Rohrboden weist Einsteckschlitze 14 jeweils für ein freies Ende der mit dem betreffenden Sammler 10 kommunizierenden Flachrohre 2 auf. Die Flachrohre sind dabei zweiflutig ausgebildet. Die in Strömungsrichtung des inneren Wärmetauschfluids erste Flut 16 verläuft dabei im Gegenstrom innerhalb des Flachrohres zu der zweiten Flut 18, wobei zwischen den beiden Fluten 16 und 18 eine Trennwand 20 innerhalb des Flachrohres 2 ausgebildet ist. Der Pfeil 22 in den Fig. 1 und 2 veranschaulicht dabei die Strömungsumkehr der beiden Fluten innerhalb des Flachrohres.

[0011] Der Deckel 12 des Sammlers 8 ist seinerseits durch eine Zwischenwand 24 in eine eingangsseitige Abteilung 26 und eine ausgangsseitige Abteilung 28

unterteilt. Die eingangsseitige Abteilung 26 ist dabei mit einem seitlichen Zulauf 30 am Deckel 12 versehen und kommuniziert innerhalb des Sammlers 8 mit der ersten Flut 16. Die ausgangsseitige Abteilung 28 weist ebenfalls an der einen Seite des Deckels 12, hier ohne Beschränkung der Allgemeinheit an derselben Seite, einen Rücklauf 32 des inneren Wärmetauschfluids auf und kommuniziert innerhalb des Sammlers 8 mit der jeweiligen zweiten Flut 18.

[0012] Ohne auf Einzelheiten der Bauart des betreffenden Sammlers 8 weiter eingehen zu wollen, ist zusätzlich in Fig. 1 dargestellt, daß jedenfalls die Zwischenwand 24 im Sammler 8 Zungen 34 aufweisen kann, welche in längs des Rohrbodens 10 verlaufende Nuten oder Schlitze 36 eingreifen können.

[0013] Bei der beschriebenen Bauweise bestehen alle Teile vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, wie z.B. AlMn1, und sind miteinander hart unter Abdichtung der jeweiligen Trennwände verlötet.

[0014] Bei der Ausführungsart der Fig. 1 ist je ein Sammler 8a und 8b im Bereich beider Enden der Flachrohre 2 angeordnet, wobei beide Sammler von unterschiedlichen Arten eines inneren Wärmetauschfluids beaufschlagt sind. Die unterschiedlichen Arten können dabei insbesondere chemisch unterschiedlich sein. Man kann aber auch in Betracht ziehen, nur einen Parameter des inneren Wärmetauschfluids unterschiedlich zu wählen, wie etwa die Betriebstemperatur.

[0015] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 sind dabei aufeinander folgende Flachrohre 2 abwechselnd kommunizierend an den Sammler 8a oder an den Sammler 8b angeschlossen.

[0016] Diese Anschlußfolge kann jedoch auch in einem anderen Rhythmus erfolgen. So kann man etwa statt des abwechselnden Anschlusses gemäß Fig. 3 ohne Beschränkung der Allgemeinheit jeweils einen Anschluß an nur ein Flachrohr mit einem Anschluß jeweils an eine Parallelschaltung von zwei Flachrohren wechseln. Jede andere Zuordnung von einzelnen und/oder gruppenweisen Anschlüssen ist hierbei im Rahmen der Erfindung auch möglich.

[0017] Aufbau und Anschlußweise der beiden Sammler 8a und 8b gemäß Fig. 1 sind dabei gleichartig, so daß der Sammler 8b nicht gesondert beschrieben zu werden braucht.

[0018] Wiederum ohne Beschränkung der Allgemeinheit beschreiben die Fig. 3, 4 und 5 drei besonders bevorzugte Ausführungsformen der Ausbildung und Anordnung der von einem inneren Wärmetauschfluid beaufschlagten Flachrohre 2 im Umlenkungsbereich der Fluten.

[0019] Die Umlenkung der Fluten kann dabei vollständig oder teilweise im Flachrohr 2 selbst erfolgen, wie dies an zwei Alternativen in Fig. 2 einerseits und in Fig. 4 und 5 andererseits dargestellt ist. In der in erster Linie schematisch gemeinten Darstellung von Fig. 2 kann man auch gegenständlich eine solche Ausführungsform erkennen, bei der am Ende des betreffenden Flachroh-

res 2 die Trennwand 20 ganz fortgelassen ist. Alternativ kann diese Trennwand 20 auch mit zur Strömungsverbindung dienenden Öffnungen 46 analog Fig. 4 und Fig. 5 ausgebildet sein, wobei hier eine Anzahl von zwei Öffnungen dargestellt ist, an deren Stelle jedoch ebenso eine einzelne Öffnung wie eine Anzahl von mehr als zwei Öffnungen 46 treten kann.

[0020] Wenn die Umlenkung zwischen den beiden Fluten ausschließlich analog Fig. 2 oder Fig. 4 bzw. 5 innerhalb des Flachrohres erfolgt, reicht es aus, das betreffende Flachrohr an dem Ende, welches nicht mit seinem Sammler 8 kommuniziert, einfach abzuschließen, z.B. durch Zusammenklemmen und Hartverlöten. Die Ausführungsformen gemäß Fig. 2, Fig. 4 und Fig. 5 zeigen stattdessen einen Endabschluß des jeweiligen Flachrohres 2 durch ein gesondertes napfförmiges Element 48. Dessen Anordnung gibt die Möglichkeit, auf eine Umlenkung der Fluten im Flachrohr selbst sogar ganz zu verzichten und stattdessen die Umlenkung in dem betreffenden napfförmigen Element 48 ausschließlich vorzunehmen. Man kann aber auch eine Mischform zwischen beiden Ausführungsformen nehmen, bei denen die Umlenkung teilweise innerhalb des Flachrohres und teilweise innerhalb des napfförmigen Elementes vorgenommen ist. Bevorzugt und im Rahmen der Darstellung gemeint ist die Anordnung, bei der die Umlenkung ausschließlich im Flachrohr erfolgt und das betreffende napfförmige Element 48 nur zum stirnseitigen Abschluß des betreffenden Flachrohres 2 vorgesehen ist.

[0021] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist das napfförmige Element 48 an einem freien Ende des betreffenden Flachrohres 2 übergestülpt. Fig. 4 zeigt für diesen Fall die Besonderheit, daß das napfförmige Element 48 zwischen dem freien Ende des betreffenden Flachrohres 2 und dem Rohrboden 10 des räumlich nachfolgenden Sammlers 8 bzw. 8a bzw. 8b eingeklemmt ist, so daß auch durch diese Einklemmung eine Hartverlötung zwischen dem jeweiligen freien Ende des Flachrohres 2 und dem Rohrboden 10 erfolgen kann. Fig. 5 zeigt demgegenüber eine Variante, bei der auf die gesonderte Ausbildung und Anordnung des napfförmigen Teils 48 verzichtet wird und dessen Funktion durch entsprechende napfförmige Ausbildung des Rohrbodens 10 mit übernommen wird.

[0022] Schließlich ist in Fig. 2 dargestellt, daß im Rahmen der Erfindung vorzugsweise solche Flachrohre 2 Anwendung finden, die aus einem Flachmaterial so gefaltet sind, daß bei der Faltung auch die Trennwand 20 des Flachrohres mit gewonnen wird. Dies wird besonders deutlich an der in Fig. 2 links ersichtlichen Schnittführung durch das freie Ende des betreffenden Flachrohres 2, wo die Trennwand 20 von einer Endzone des ursprünglichen Flachmaterials mit gebildet wird.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Heizungswärme-

tauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge, mit verrippten Flachrohren (2), deren Rohrrinnenraum (38) jeweils von einem inneren Wärmetauschfluid beaufschlagt ist, welches mit dem Rohrrinnenraum (38) über Sammler (8a,8b) kommuniziert, von denen ein erster Sammler (8a) im Bereich der ersten Enden und ein zweiter Sammler (8b) im Bereich der zweiten Enden der Flachrohre (2) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet,

daß die Flachrohre (2) in einzelner oder gruppenweiser Folge abwechselnd an ihren ersten Enden von dem ersten Sammler (8a) und an ihren zweiten Enden von dem zweiten Sammler (8b) aus von ihrem inneren Wärmetauschfluid beaufschlagbar sind, daß der erste Sammler (8a) mit Zulauf (30) und Rücklauf (32) eines ersten und der zweite Sammler (8b) mit Zulauf (30) und Rücklauf (32) eines vom ersten verschiedenen zweiten Wärmetauschfluids ausgebildet ist, und daß die Enden der Flachrohre (2), die ihrem Sammler (8a,8b) abgewandt sind, mit einer U-förmigen Strömungsumkehr (22) im Flachrohr (2) versehen sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Strömungsumkehr (22) eine Umkehrvorrichtung (48) an das freie Ende des Flachrohres (2) angesetzt ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Strömungsumkehr (22) mindestens eine Öffnung (46) in der Trennwand (20) zwischen gegenläufigen benachbarten Fluten (16,18) desselben Flachrohres (2) vorgesehen ist und jenseits der Strömungsumkehr (22) das Ende des Flachrohres (2) geschlossen ausgebildet ist.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch von den Flachrohren (2) gesonderte Endverschlüsse (48) für die Enden der Flachrohre.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch Verschlußkappen (42) und/oder Verschlußstopfen.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Endverschlüsse (42) im Rohrboden (10) eines Sammlers (8) mit ausgebildet sind, der für die Beaufschlagung anderer Flachrohre (2) mit innerem Wärmetauschfluid vorgesehen ist.

